

# TRABAJO FIN DE MÁSTER

Máster de iniciación a la investigación en  
Medicina

*Estudio clínico-radiológico de los  
resultados del tratamiento de la  
triada terrible de codo en nuestro  
servicio*

Autor

Beatriz Redondo Trasobares

Director

Belén Seral García

Facultad de Medicina de Zaragoza 2017

## ÍNDICE

1. RESUMEN
2. INTRODUCCIÓN
  - 2.1- Anatomía
  - 2.2- Conceptos básicos sobre biomecánica
  - 2.3- Patrones de inestabilidad compleja de codo
  - 2.4- Manejo de cada una de las estructuras
3. OBJETIVOS
  - 3.1- Objetivo principal
  - 3.2- Objetivos secundarios
4. MATERIAL Y MÉTODOS
  - 4.1- Diseño y población
  - 4.2- Criterios de inclusión y exclusión
  - 4.3- Recogida de datos y registro de la información
  - 4.4- Descripción de la muestra
  - 4.5- Variables analizadas
  - 4.6- Aspectos éticos
5. RESULTADOS
  - 5.1- Movilidad
  - 5.2- Mayo Elbow Performance Index
  - 5.3- Complicaciones
6. DISCUSION
7. CONFLICTOS DE INTERÉS
8. AGRADECIMIENTOS
9. BIBLIOGRAFIA

## 1. RESUMEN

La luxación de codo, asociada a fractura de la cabeza del radio y coronoides es conocida como la triada terrible de codo. Este término, acuñado por Hotchkiss, se ha usado desde entonces por la gran dificultad de manejo de esta patología y los pobres resultados obtenidos. El objetivo del estudio es informar sobre nuestra experiencia en el tratamiento de esta patología y analizar y discutir los resultados obtenidos y las complicaciones encontradas. Para ello, se han revisado retrospectivamente, 15 casos de triada terrible de codo diagnosticados en nuestro servicio desde Enero 2010 a Diciembre 2016. La media de edad es 47 años, siendo 6 (40%) mujeres y 9 (60%) hombres. Se ha evaluado el tipo de tratamiento, tiempo de demora quirúrgica, etiología, tipo de fractura de cabeza de radio según la clasificación Mason y tipo de fractura de coronoides según Regan y Morrey, abordaje, tipo de osteosíntesis en cada tipo de fractura, reparación de LCL y LCM y tiempo de inmovilización con una media de seguimiento de 13 meses. Los resultados obtenidos se evalúan según el grado de movilidad, necesidad de reintervención y la escala MEPI.

## 2. INTRODUCCIÓN

La luxación de codo asociada con fractura de la cabeza de radio y de la coronoides es conocida como la triada terrible de codo. Este término fue acuñado por Hotchkiss<sup>1</sup> debido a la gran dificultad de manejo de esta patología y los pobres resultados obtenidos, en comparación con la luxación aislada de codo.<sup>2</sup>

Las lesiones traumáticas de codo a menudo producen grandes daños a nivel de estructuras del codo que están involucradas en la estabilidad de la articulación. La persistencia de una inestabilidad de codo va a producir con frecuencia dolor, limitación funcional y degeneración progresiva de la articulación. Para prevenir una inestabilidad persistente después de estas lesiones, el cirujano debe decidir que estructuras requieren reparación o reconstrucción quirúrgica y cuál es la mejor forma de llevarla a cabo.<sup>3</sup>

El término “complex elbow instability” fue introducido para enfatizar el hecho de que muchas fracturas luxaciones de codo o fracturas subluxaciones requerían el abordaje de dos o más estructuras quirúrgicamente con el objetivo de restaurar la estabilidad y la función, y con el objetivo de evitar la rápida evolución hacia la artrosis.<sup>4</sup>

### 2.1 Anatomía

La articulación del codo está formada por tres estructuras óseas, el humero distal que articula a través del cóndilo y la tróclea con la cabeza del radio en su porción lateral y con el cubito en su porción medial. Esta articulación tiene una serie de estabilizadores que son los que permiten un rango de movimiento funcional y seguro.

Entre los estabilizadores primarios encontramos la articulación cubito-humeral, el ligamento colateral lateral y el ligamento colateral medial. Como estabilizadores secundarios están la cabeza del radio, la capsula articular y los músculos flexores y extensores comunes.

Dentro de la articulación cubito-humeral, los estudios han demostrado el papel de la coronoides como estabilizador en varo y anterior. El ligamento colateral lateral tiene tres fascículos (colateral radial, colateral cubital y ligamento anular), que son los responsables de la estabilización en varo y rotatoria posterolateral. El ligamento colateral medial tiene otros tres fascículos (anterior, posterior y transversal) y se encarga de la estabilización en valgo y rotatoria posteromedial.

La cabeza del radio actual como estabilizador secundario en valgo forzado, por lo que si el ligamento colateral medial se encuentra adelgazado o corto la estabilidad la aporta

la cabeza del radio, lo que permite entender porque su resección aumenta la tensión del ligamento colateral medial.

## 2.2 Conceptos básicos sobre biomecánica

La biomecánica de la articulación del codo, con la simulación de diversos patrones de lesiones, ha sido estudiada en detalle por muchos autores <sup>5-7</sup>. El arco funcional de Morrey et al<sup>8</sup> del codo incluye un mínimo de 100° de flexión (de 30° a 130°) y otros 100° de pronosupinación (50° de pronación y 50° de supinación).

### - Carga del codo con actividades diarias

El uso de la articulación del codo para diversas actividades da como resultado diferentes cargas. Cuando colocamos la extremidad para realizar actividades con nuestras manos (por ejemplo teclear en el teclado, recoger cosas del suelo...), el codo se posiciona de tal forma que la cara lateral está hacia arriba y la cara medial hacia abajo. En esta posición, el peso del antebrazo, la mano y cualquier objeto, conducirá a tensiones de tracción lateralmente y esfuerzos de compresión medialmente. En esta posición, el complejo colateral lateral resiste los esfuerzos de tracción lateral que conducen a la subluxación o luxación de codo, mientras que el contacto entre la tróclea medial y la coronoides anteromedial resisten cargas de compresión.

La consideración de estas tensiones gravitatorias en la articulación del codo es primordial para entender cómo proteger el ligamento colateral lateral después de una lesión o cirugía. También explica como las fracturas anteromediales de la coronoides, aunque sean relativamente pequeñas, pueden conducir déficits biomecánicos sustanciales que solo pueden detectarse al explorar el varo forzado.

Por otra parte, hay otra serie de actividades completamente diferentes desde el punto de vista biomecánico, tales como abrir una puerta, soportar el peso corporal cuando realizamos flexiones o ir en bicicleta. En estas actividades, la cabeza radial transmite al menos el 60% de la carga al humero, el complejo ligamentoso colateral medial resiste cargas en valgo puras y el lateral resiste la rotación del antebrazo posterolateral en relación con el humero distal. En estas circunstancias, la cabeza del radio y el ligamento colateral medial se ayudan mutuamente para evitar un desplazamiento excesivo con estrés en valgo. La cabeza radial y el ligamento colateral lateral contribuyen a la estabilidad frente a la subluxación posterolateral y la cabeza del radio

es la principal responsable de la estabilidad longitudinal del antebrazo, junto con la membrana interósea y la articulación radio-cubital distal.

- Estabilidad de codo: sus elementos

Cuando el humero distal está intacto, hay una serie de huesos, ligamentos y unidades musculo-tendinosas que contribuyen a la estabilidad del codo. La contribución de cada una de estas estructuras depende de la naturaleza de la lesión, el modo de carga y la interacción entre las estructuras lesionadas. La cabeza del radio y la coronoides pueden considerarse como una sola pared anterior previniendo del escape anterior del humero distal o escape posterior del antebrazo. La cabeza radial es especialmente importante frente a las cargas axiales puras, el estrés posterolateral y el valgo, mientras que la coronoides adquiere especial importancia frente al varo y la rotación posteromedial.

La contribución a la estabilidad anterior, lateral o posterior de la cabeza radial depende de la posición de rotación del antebrazo. El problema surge cuando la cabeza del radio no se puede reconstruir, entonces ¿hay que sustituirla o pues ser retirada? Como regla general, la escisión solo es aceptable en las fracturas de la cabeza radial aisladas, es decir, cuando no existe inestabilidad compleja. De lo contrario, la cabeza radial debe conservarse (no precisa actuación sobre ella) o en caso de desplazamiento mayor de 2 mm fijarse o reemplazarse. Para una mejor identificación del tipo de lesión den las fracturas de cabeza de radio, utilizamos la Clasificación de Mason, la tipo I se refiere a fracturas no desplazadas o con desplazamiento mínimo (menor a 2 milímetros), la tipo II es la fractura marginal desplazada (mayor a 2 mm) y la tipo III se refiere a la fractura conminuta total y articular de la cabeza radial.

En cuanto a la coronoides, definir el tamaño critico de una fractura que necesita ser fijada para evitar una inestabilidad persistente ha sido mucho más controvertido.<sup>9</sup> Para poder entenderlas mejor, utilizaremos la clasificación de fracturas de coronoides de Regan y Morrey, según esta clasificación, la tipo I involucraría a la punta de la coronoides, en la tipo II el compromiso seria menor del 50% de la coronoides, y en la tipo III cuando es mayor del 50%. En los primeros estudios se recomendó la fijación interna cuando era mayor a un 50%. Con la llegada del TC se redefinió su tratamiento.<sup>10</sup> Las fracturas que involucran únicamente a la punta de la coronoides, generalmente se producen por patrones de lesión posterolateral y condicionarían una inestabilidad persistente si están intactas tanto la columna lateral como el complejo ligamentario

colateral lateral. Las fracturas que involucran a la porción anteromedial de la coronoides, generalmente resultan de un patrón de lesión posteromedial y pueden ser bien toleradas siempre que el ligamento colateral lateral este intacto y haya congruencia articular, porque en caso de no haberla, desarrollarían una rápida degeneración articular.

El complejo lateral del ligamento colateral es importante para resistir el estrés gravitacional y la carga axial, y la mayoría de los autores como luego veremos coinciden en la necesidad de repararlo en los pacientes a los que se somete a cirugía. Sin embargo, la banda anterior del ligamento colateral medial es diferente, requiere una carga en valgo casi pura y si no es sometido a tensiones gravitacionales, cura con más facilidad que el colateral lateral.

### 2.3 Patrones de inestabilidad compleja de codo

Las cargas a través de la articulación del codo en el momento de la lesión parecen conducir a patrones específicos de inestabilidad. En este trabajo nos vamos a centrar en la lesión rotacional posterolateral, o también conocida como triada terrible de codo. En este patrón, el antebrazo carga axialmente mientras gira de forma posterolateral con respecto al humero. Si el grado de rotación es suficientemente grande para que la cabeza del radio y la coronoides se desprendan por debajo del humero distal, se produce la luxación simple. Si no es así, se produce la fractura de la cabeza radial y de la coronoides. Esta lesión, que engloba la luxación de codo, la fractura de la cabeza de radio y la fractura de la coronoides, asocia lesiones del ligamento colateral lateral y del ligamento colateral media en muchos casos.

Existen además otros patrones de lesión, conocidos como lesión rotacional posteromedial que asocia fractura anteromedial de la coronoides y fracturas-luxaciones transolecranianas, que no se van a tratar en este trabajo

### 2.4 Manejo de cada una de las estructuras

Esta patología se relacionaba tradicionalmente con pobres resultados tanto funcionales como de dolor, por lo que ha sido ampliamente estudiada y se ha establecido una serie de criterios básicos en cuanto a su tratamiento que expondremos a continuación, y que servirán de base para el estudio de nuestros resultados y complicaciones.

- Cabeza del radio

Las fracturas de cabeza de radio pueden ser tratadas conservadoramente, con resecciones parciales (retirada de los fragmentos fracturados), resección total, fijación interna o artroplastia. En el contexto de la patología que tratamos aquí, el desplazamiento hace que en pocas ocasiones podamos optar a un tratamiento conservador y la resección parcial o total agravaría la inestabilidad, por lo que generalmente solo podemos optar por las dos últimas opciones.<sup>11,12</sup> Entre los factores a tener en cuenta influyen la fragmentación, la pérdida ósea, la edad y la calidad ósea. La fijación interna parece ser fiable cuando el número de fragmentos no excede de tres, especialmente si al menos una parte de la cabeza radial está intacta en continuidad con el cuello. El reemplazo mediante artroplastia se contempla cuando son fracturas de cuatro ó más fragmentos, cuando está lesionado el cuello o en pacientes mayores con mala calidad ósea.

○ Fijación interna

Entre las opciones terapéuticas encontramos los tornillos a compresión o la fijación mediante placa en función del tipo de fractura y las preferencias por parte del cirujano. Destacar que con la placa se asocia a peor rotación del antebrazo.

○ Reemplazo de la cabeza radial

Cuando se prevé que la fijación interna no va a ser fiable, recurrimos a la artroplastia para la reconstrucción de una columna lateral estable. Es importante cuando decidimos este tipo de tratamiento tener en cuenta el diámetro, longitud, alineación y fijación de la prótesis de cara al éxito del tratamiento y a la aparición de nuevas complicaciones.

- Fracturas de coronoides

Cuando nos enfrentamos a la una fractura de coronoides tenemos que hacer varias consideraciones. ¿La coronoides restante no fracturada podrá prevenir la inestabilidad al ser lo suficientemente grande?<sup>6</sup> ¿Cuales son las mejores opciones para arreglar o reconstruir la coronoides?<sup>13</sup>

En las triadas de codo, la fractura de la coronoides es transversal y oblicua hacia el lado lateral.<sup>14</sup> Se tiende a ignorar las fracturas que afectan hasta el 30% de la altura y fijar las demás, pero cada paciente se evalúa individualmente, basándonos en las lesiones asociadas y la evaluación intraoperatoria. Se prefiere la fijación de los fragmentos, aunque hay ocasiones que la fijación estable no puede realizarse, entonces



optaremos por la reconstrucción mediante injerto. Como métodos de fijación tenemos la fijación retrograda con agujas de Kirschner o tornillos canulados, anclajes óseos y suturas. En caso de grandes fragmentos podemos utilizar osteosíntesis mediante placas.

- Ligamento colateral lateral

El complejo lateral del ligamento colateral parece estar lesionado en la mayoría de este tipo de lesiones. La clave es realizar una reparación segura para ello se suelen utilizar suturas no reabsorbibles o anclajes

- Ligamento colateral medial y fijador externo

En algunas ocasiones, se produce lesión del ligamento colateral medial, pero generalmente tras la estabilización del resto de estructuras el codo se mantiene estable, por lo que no siempre es necesaria su reparación. Sin embargo, en algunos paciente aunque reparemos el resto de estructuras, persiste una inestabilidad, entonces estaría indicado la reparación del ligamento colateral medial o la adición de un fijador externo temporal.

La anatomía como la biomecánica compleja del codo ha hecho que estas fracturas luxaciones del codo sigan siendo una de las lesiones más difíciles de manejar en Traumatología. Históricamente, como ya hemos comentado, se han asociado a inestabilidad, dolor y artrosis. El objetivo principal de la fijación quirúrgica es estabilizar el codo para permitir una movilización precoz. La literatura reciente como hemos visto, ha mejorado nuestra comprensión de la anatomía del codo y de la biomecánica, al igual de la patogenia de esta lesión. Todo esto ha permitido el desarrollo de un enfoque sistemático para el tratamiento y la rehabilitación, permitiendo y contribuyendo a unos mejores resultados. Matthew<sup>15</sup> estableció en 2009 un protocolo para el tratamiento de estas fracturas (Figura 1).

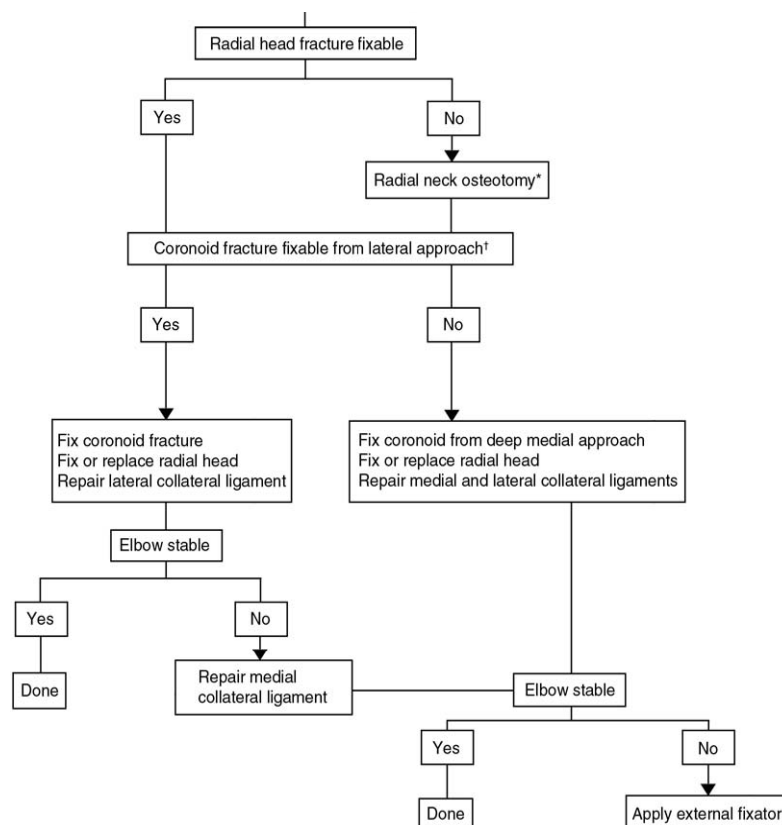


Figura 1. Protocolo de tratamiento de las lesiones complejas de codo.<sup>15</sup>

Este protocolo se resumiría en una reducción cerrada precoz de la luxación. Durante la cirugía, primero se realizaría la osteosíntesis de la coronoides, seguida de la reparación o sustitución de la cabeza del radio. En tercer lugar se repararía el ligamento colateral lateral. Se comprobaría estabilidad, si resulta estable intraoperatoriamente, se inmoviliza con una férula a 90°. Si se observa que es inestable, habría que reparar el ligamento colateral medial. Volveríamos a comprobar estabilidad, si resulta estable, inmovilización con férula, sino habría que recurrir a un fijador externo.

### 3. OBJETIVO

#### 3.1 Objetivo principal

El objetivo de este trabajo es estudiar y evaluar el tratamiento de la patología de la triada terrible de codo en el Hospital Clínico Lozano Blesa, y analizar y discutir los resultados obtenidos con el objetivo establecer un protocolo de manejo diagnóstico y terapéutico de esta patología.

#### 3.2 Objetivos secundarios

Cuando nos enfrentamos con una fractura luxación de codo, surgen una serie de preguntas a las que diferentes estudios están intentando dar respuesta. Ver si es necesario fijar o reemplazar la cabeza del radio, cuando hay que fijar la fractura de la coronoides. Saber cuando tenemos que reparar cada uno de los ligamentos colaterales y cual es el mejor abordaje para realizarlo.

#### 4. MATERIAL Y MÉTODOS

##### 4.1 Diseño y población

Es un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo en el que se incluyeron los pacientes diagnosticados de triada terrible de codo atendidos en el Hospital Clínico Lozano Blesa desde el 1 de Enero de 2010 a 31 de Diciembre de 2016, ambos inclusive.

La población de estudio forma parte del Sector Sanitario de Zaragoza III, lo componen 306.000 habitantes. El 14,18% de la población es menor de 15 años y el 19,64% tiene 65 ó más años. El 53,87% vive en la zona rural, el 46,13 en la capital y el 14,12% es población extranjera.

Para la selección de la muestra, se seleccionaron todos los pacientes tratados en el Hospital clínico Lozano Blesa con el diagnóstico mencionado dentro del periodo de estudio. Para ello se realizó una revisión de las altas dadas en nuestro servicio con ese diagnóstico y se procedió a la selección de los pacientes en función de los criterios de inclusión y exclusión siguientes, obteniéndose un total de 15 pacientes.

##### 4.2 Criterios de inclusión y exclusión

- Criterios de inclusión
  - Adultos
  - Fecha de diagnóstico entre 1 Enero 2010 y 31 de Diciembre 2016
  - Seguimiento mínimo de 6 meses
- Criterios de exclusión
  - Niños
  - Enfermedad previa del codo
  - Fractura asociada de humero distal, metafisaria o diafisaria de cubito o radio
  - Fracturas abiertas

##### 4.3 Recogida de datos y registro de la información

Los datos fueron recogidos mediante la revisión retrospectiva de las historias clínicas electrónicas y revisión de historias clínicas en formato físico, tanto de especialidad de

Cirugía Ortopédica y Traumatología, como la información aportada por el Servicio de Rehabilitación.

#### 4.4 Descripción de la muestra

La edad media en el momento del tratamiento era de 47 años, con un rango de edad entre 15 y 69 años (Figura 2). Nueve (60%) eran hombres y seis (40%) eran mujeres. El lado dominante afectado era el derecho en cinco de los casos (33%) y diez el izquierdo (67%).

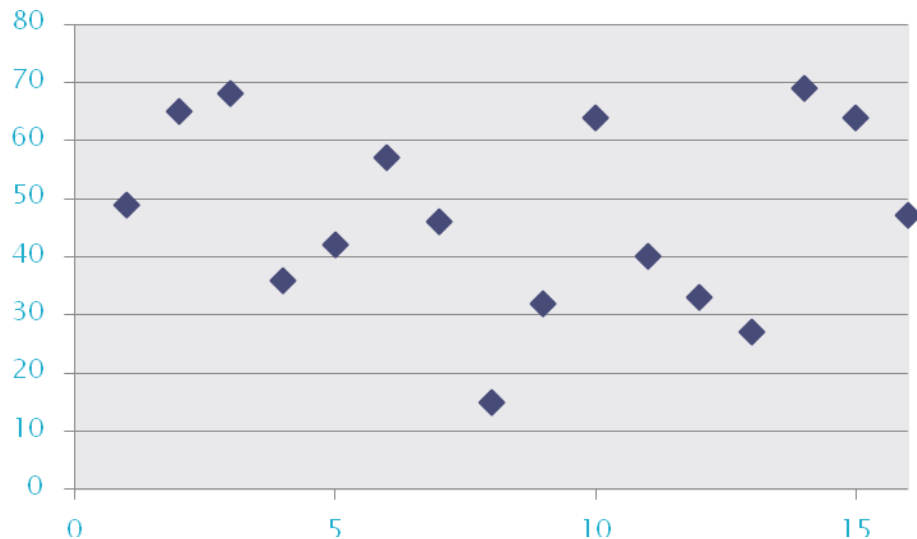


Figura 2. Tabla de edad de los pacientes

El mecanismo de acción en 12 pacientes (80%) era baja energía (caída al suelo desde su propia altura). El resto (20%) sufrieron traumatismo de alta energía (caída desde altura o bicicleta) (Figura 3).

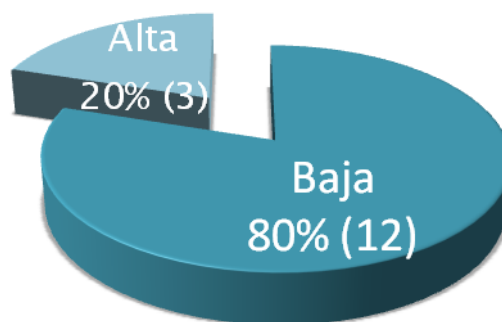


Figura 3. Grafico mecanismo acción

La clasificación usada para la fractura de coronoides fue la propuesta por Regan y Morrey. Doce de los pacientes (80%) fueron clasificados como tipo I (fracturas de la

punta de la coronoides únicamente) y tres de ellos (20%) como tipo II (fracturas que abarcaban menos del 50% de la coronoides. No se registro ningún paciente con fractura tipo III de coronoides (fractura que afecta a más del 50% de su tamaño) (Figura 4).



Figura 4. Clasificación tipo fractura coronoides

Para evaluar la gravedad de las fracturas de la cabeza del radio se utilizó la clasificación de Mason. Nueve de los casos (60%) fueron clasificados como tipo III (fractura conminuta que afecta a la totalidad de la cabeza), cinco (33,3%) fueron clasificados como tipo II (fracturas marginales con desplazamiento) y una de ellas (6,6) fue clasificada como tipo I (fractura marginal sin desplazamiento) (Figura 5).

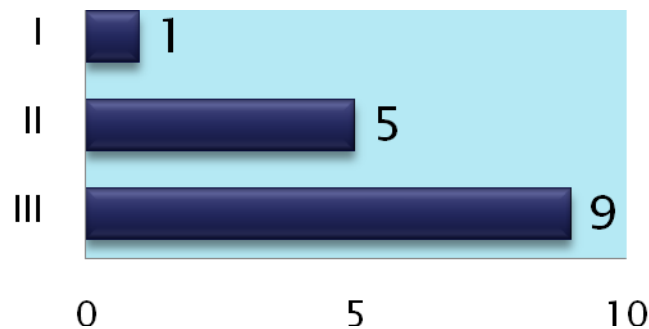


Figura 5. Clasificación tipo fractura cabeza de radio

Se realizo TC en diez (67%) de los pacientes, mientras que en los otros cinco (33%) el diagnostico se baso en las radiografías. El decidió tratamiento quirúrgico en 11 de los 15 pacientes (73%). De los cuatro pacientes que se decido tratamiento conservador, uno de ellos terminó siendo quirúrgico debido a la inestabilidad observada tras la retirada de la inmovilización, por lo que finalmente fueron 12 casos de tratamiento quirúrgico.

El tiempo de demora quirúrgica fue de media de 8.36 días, oscilando entre cuatro y quince días. En todos los casos (100%) se realizó un abordaje lateral de Kocher, y en dos de los casos se realizó un abordaje medial accesorio, en uno de ellos se reparó el ligamento colateral medial mediante un anclaje óseo y en el otro caso se observó su integridad por lo que no fue necesario reconstruirlo.

En cuanto al tipo de tratamiento, se realizó osteosíntesis de la coronoides en tres de los pacientes (25%) (Figura 6), dos mediante anclaje óseo y el otro mediante sutura (Figura 7).

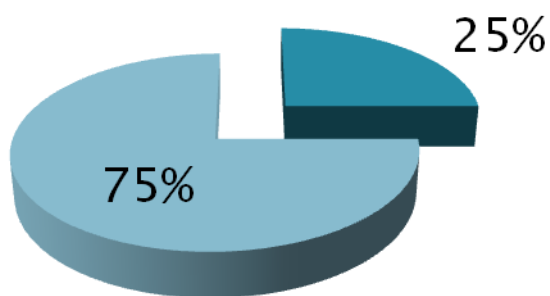


Figura 6. Osteosíntesis coronoides

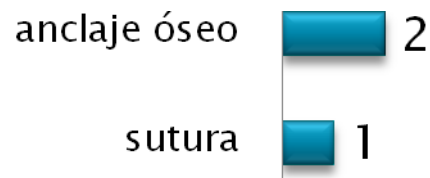


Figura 7. Tipo de Osteosíntesis coronoides

La cabeza del radio se osteosintetizó en siete de los pacientes (58%) ya sea mediante tornillos de compresión en tres de los pacientes y mediante placa en los otros cuatro. Se substituyó mediante prótesis en cinco de los pacientes (42%) y en ninguno de los casos se realizó resección (Figura 8).

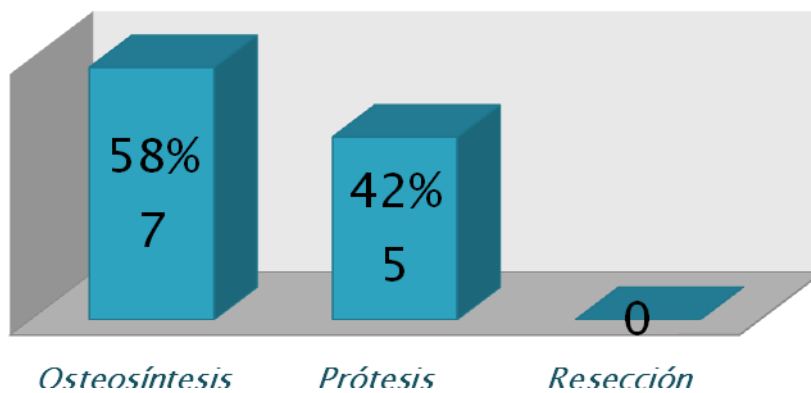


Figura 8. Tratamiento fractura cabeza radio

El ligamento colateral lateral fue reparado en nueve de los pacientes (75%) (Figura 9). El método de reparación fue en dos de los pacientes mediante anclaje óseo y en el tercero mediante sutura (Figura 10).

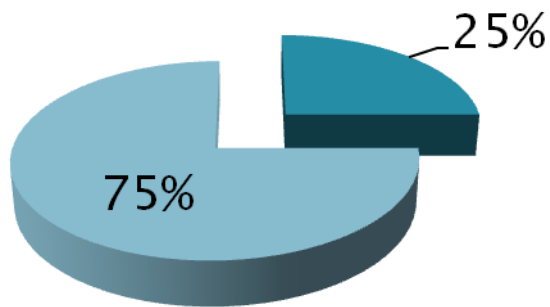


Figura 9. Reparación LCL

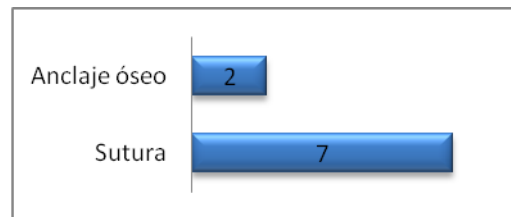


Figura 10. Tipo de reparación

La reparación del ligamento colateral medial fue realizada en uno de los pacientes (8%) (Figura 11) mediante anclaje óseo.

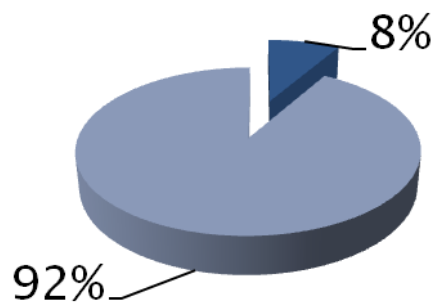


Figura 11. Reparación LCM

En ninguno de los casos se observó inestabilidad intraoperatoria residual que justificara la utilización de un fijador externo de codo.

El tiempo medio de inmovilización fue de veinticuatro días en los pacientes en los que se decidió tratamiento conservador y de diecisiete en los que se optó por el tratamiento quirúrgico. La totalidad de los pacientes recibieron rehabilitación tras la cirugía y el tiempo de inmovilización.



#### 4.5 Variables analizadas

Para evaluar objetivamente los resultados obtenidos con el tratamiento implantado en nuestro servicio de esta patología, hemos seleccionado una serie de variables.

Para evaluar el rango de movilidad (ROM), consideramos la extensión completa como 0°, por lo que para definir el déficit de extensión utilizamos un numero negativo (por ejemplo, un déficit de extensión de 10°, se considera como -10°). La pronación y la supinación fueron consideradas a partir de la posición de rotación neutra del codo. Para una mayor significación clínica, utilizamos el Rango funcional de Morrey et al<sup>8</sup>, que estable como funcional un rango de 100° de flexo-extensión y 100° de prono-supinación como el limite tolerable para una buena función de la articulación.

Como escala funcional utilizaremos la escala Mayo Elbow Performance Index (Escala MEPI). Es una escala funcional que valora el dolor, la movilidad, estabilidad y función en las actividades de la vida diaria.

Otras de las variables analizadas serán las complicaciones y la necesidad de reintervención y el motivo que ha llevado a ella.

#### 4.6 Aspectos éticos

Para la elaboración del presente trabajo no se llevó a cabo ningún tipo de intervención experimental sobre personas o animales. Los datos clínico-epidemiológicos que figuran en el mismo no incluyen datos personales ni permiten la identificación de ningún paciente.

Se trata de un estudio observacional que cumple los criterios de confidencialidad y cuenta con autorización por parte de la Dirección del Hospital Clínico Lozano Blesa para la utilización de la información necesaria obtenida mediante el empleo de historias clínicas.

## 5. RESULTADOS

Con una media de seguimiento de trece meses, y rango entre seis y veinticuatro meses, se han obtenido los siguientes resultados.

### 5.1 Grado de movilidad

La media de amplitud de flexión fue de  $127^\circ$ , con un rango entre  $110^\circ$  a  $145^\circ$ . Para la extensión, la media fue de  $-15^\circ$  con un rango entre  $-40^\circ$  y  $0^\circ$  (Figura 12).

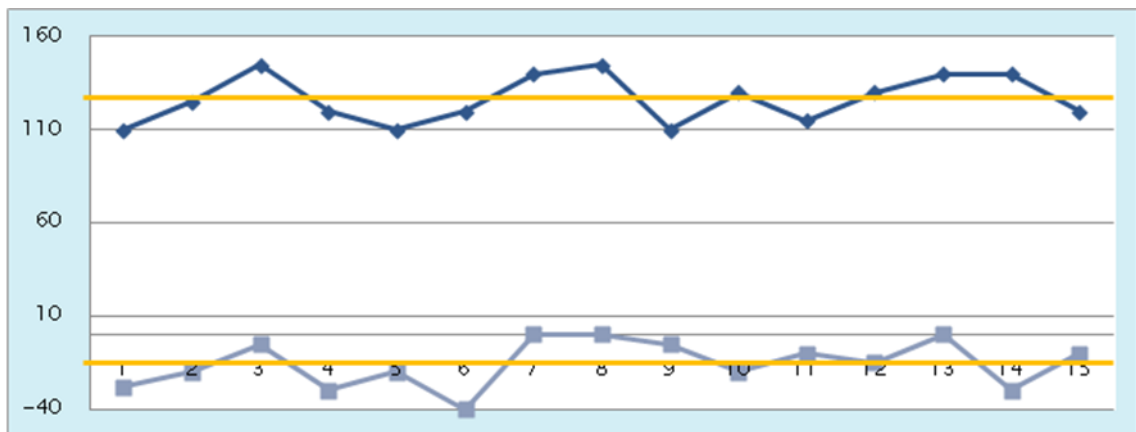


Figura 12. Grafico de rango de flexo-extensión

La media de amplitud de pronación fue de  $82^\circ$ , con un rango entre  $70^\circ$  y  $85^\circ$ . La supinación tuvo una media de  $72^\circ$ , con un rango entre  $50^\circ$  y  $85^\circ$  (Figura 13).

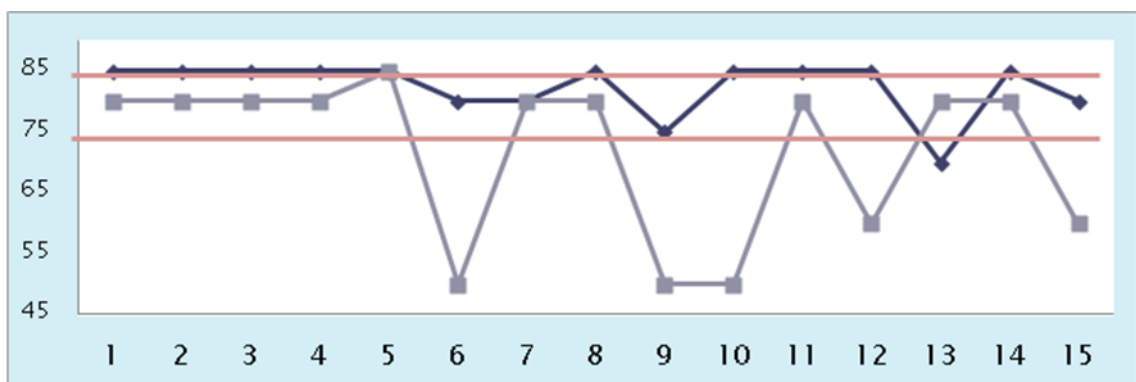


Figura 13. Grafico de rango de prono-supinación

El 100 % de los pacientes recuperan un rango funcional en cuanto a pronosupinación y el 74% (once de los pacientes) también tienen un rango funcional en flexo-extensión según el arco de funcionalidad de Morrey et al<sup>8</sup>.

### 5.2 Mayo Elbow Performance Index

La media de la escala MEPI fue de 82 puntos, con un rango entre 50 y 100 puntos (Figura 14). Los resultados individuales de esta escala muestran que hubo diez pacientes (67%) que tuvieron un resultado excelente ó bueno, tres regular (20%) y solo dos de ellos malo (13%).

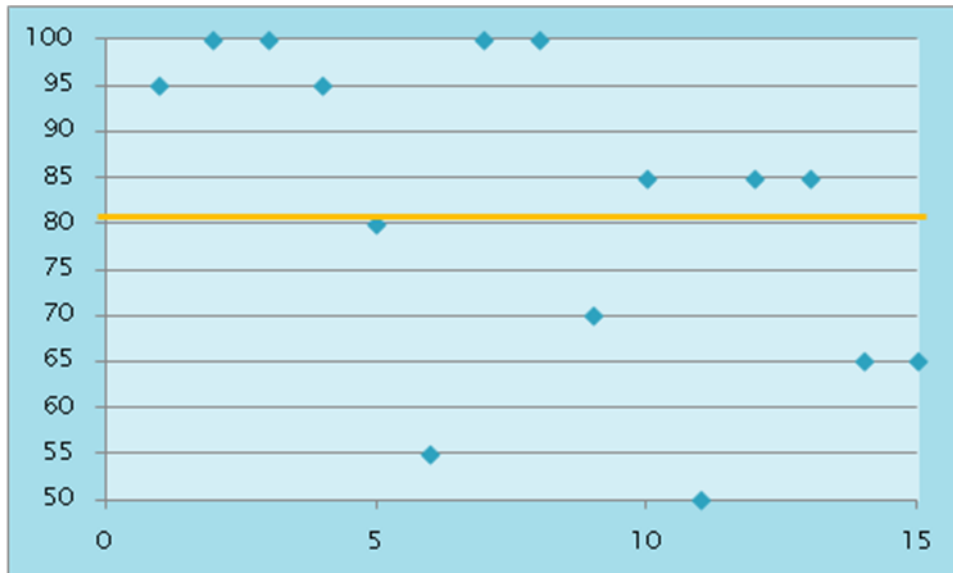


Figura 13. Grafico resultados individuales escala MEPI

### 5.3 Complicaciones

Ninguno de los pacientes presentó ni infección ni dehiscencia. Siete de los pacientes requirieron reintervención quirúrgica. Cuatro de ellos se les realizó retirada del material de osteosíntesis en cabeza de radio, uno de ellos por movilización del material (a los dos meses) y los otros tres por rigidez y dolor, de los cuales dos de ellos portaban prótesis y el tercero, material de osteosíntesis.

Dos pacientes se les realizó artrolysis, uno abierta el cual portaba prótesis de cabeza de radio, y el segundo cerrada (material de Osteosíntesis). El paciente que preciso retirada del material y artrolysis, también fue reintervenido de Neuropatía cubital.

Tres pacientes están pendientes de reintervención, dos para retirada de material de Osteosíntesis y el tercero para retirada de prótesis, todos por dolor y/o rigidez.

Importante destacar, que todos los paciente que precisaron reintervención en numero absolutos tienen un peor resultado en cuanto a escala MEPI.

## 6. DISCUSIÓN

La triada compleja de codo es una lesión poco frecuente que ocurre en pacientes jóvenes y que presenta numerosas complicaciones (inestabilidad, rigidez). Es una lesión objeto de discusión y es por ello por lo que numerosos autores<sup>15</sup> proponen un tratamiento protocolizado para la mejora de los resultados y la disminución de complicaciones.

Nuestro tipo de paciente coinciden con otros autores como Noaki et al<sup>16</sup> (2014), tanto en edad, sexo como en clasificación del tipo de fracturas, aunque en nuestro caso tanto el resultado funcional como el grado de satisfacción por parte del paciente fue superior.

Nuestros resultados coinciden con otros autores como Pugh et al<sup>17</sup> (2004), Forthman<sup>18</sup> (2007), Lindenhovius<sup>19</sup> (2008), Garrigues<sup>20</sup> (2011) y Loukia<sup>21</sup> (2014) obteniendo buenos grados de movilidad y resultados funcionales satisfactorios, aunque con mayor tasa de reintervención que en la literatura oscila entorno del 30%.

Es difícil decidir cuándo hay que fijar una fractura de la coronoides según el tamaño del fragmento, Morrey<sup>22</sup> (1997) indica con afectación de más de un 50%; Ring<sup>23</sup> (2002) indican síntesis en fragmentos más pequeños por una afectación de la cápsula anterior. Sin embargo según Loukia<sup>21</sup> (2014) en las fracturas tipo I y II pueden no ser fijadas (si se conserva la cabeza del radio) sin observarse aumento de la inestabilidad y además con mejores resultados en cuanto a funcionalidad en comparación con la bibliografía

La función estabilizadora de la cabeza radial está bien documentada por lo que se debe preservar ya sea mediante osteosíntesis o sustitución protésica.

Según Goncalves<sup>24</sup> et al, el tratamiento quirúrgico es satisfactorio independiente del método de tratamiento de la cabeza del radio, pero en su estudio no diferencia entre los distintos tipos de fractura. Según Yan<sup>25</sup> et al, en las fracturas tipo III de Mason sí que ha demostrado superioridad la sustitución frente a la reparación. En nuestro estudio no se han encontrado diferencias ni en cuanto a resultados ni en complicaciones.

Nuestra media de inmovilización fue de 17 días obteniendo una buena movilidad final, coincidiendo con otros autores como Broberg<sup>26</sup> y McKee<sup>27</sup> donde indican que inmovilizaciones de superiores a 4 semanas se relacionan con peores resultados.

### 6.1 Conclusiones

La triada de codo a pesar de ser una lesión compleja, los resultados obtenidos en nuestros pacientes han sido satisfactorios, como hemos podido observar tanto en rango funcional como en valoración de la escala MEPI.

Hemos observado en nuestro estudio que la tasa de reintervención ha sido superior a la observada en la bibliografía estudiada. Nuestra tasa es algo inferior al 50%, mientras que la bibliografía oscila entorno al 30%.

Se ha observado en los últimos estudios la importancia de una correcta clasificación de las fracturas para conseguir un tratamiento óptimo, de ahí la importancia de solicitar un TC de forma rutinaria.

Los estudios propuestos por Matthew demuestran la importancia de un tratamiento protocolizado.

## 7. CONFLICTOS DE INTERÉS

La autora del trabajo declara no tener ningún conflicto de interés

## 8. AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Seral y Dra. Blanco por su guía y labor docente a la hora de realizar este proyecto.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

1. Hotchkiss RN. Fractures and dislocations of the elbow. In: Rockwood CA, Green DP, Bucholz RW, et al. editoris, Rockwood and green's fractures in adults. 4 th ed. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1996. 929-1024.
2. Naoki Miyazaki, A., Santos Checchia, C., Fagotti, L., Fregonez, M., Doneux Santos, P., da Silva, L., do Val Sella, G. and Luiz Checchi, S. Evaluation of the results from surgical treatment of the terrible triad of the elbow. *Revista Brasileira de Ortopedia (English Edition)*. 2014. 49(3).271-278.
3. Athwal GS, Ramsey ML, Steinman SP, Wolf JM. Fractures and dislocations of the elbow: a return to the basics. *Instr Course Lect*. 2011; 60: 199-214.
4. Sanchez-Sotelo, J. and Morrey, M. Complex elbow instability: surgical management of elbow fracture dislocations. *EFORT Open Reviews*.23016.183-190.
5. Hartzler RU, Morrey BF, Steinmann SP, Llusa-Perez M, Sanchez-Sotelo J. Radial head reconstruction in elbow fracture-dislocation: monopolar or bipolar prosthesis? *Clin Orthop Relat Res* 2014; 472:2144-50.
6. Hartzler RU, Llusa-Perez M, Steinmann SP, Morrey BF, Sanchez-Sotelo J. Transverse coronoid fracture: when does it have to be fixed? *Clin Orthop Relat Res*. 2014; 472: 2068-74.
7. Jeon IH, Sanchez-Sotelo J, Zhao K, An KN, Morrey BM. The contribution of the coronoid and radial head to the stability of the elbow. *J Bone Joint Surg [Br]*. 2012; 94: 86-92.
8. Morrey BF, Askew LJ, Chao EY. A biomechanical study of normal functional elbow motion. *J Bone Joint Surg Am*.1981; 63(6):872–7.10.
9. Papatheodorou LK, Rubright JH, Heim KA, Weiser RW, Sotereanos DG. Terrible triad injuries of the elbow: does the coronoid always need to be fixed? *Clin Orthop Relat Res* 2014 ;472:2084-91.
10. Mellema JJ, Doornberg JN, Dyer GS, Ring D. Distribution of coronoid fracture lines by specific patterns of traumatic elbow instability. *J Hand Surg Am* 2014; 39: 2041-6.

11. Watters TS, Garrigues GE, Ring D, Ruch DS. Fixation versus replacement of radial head in terrible triad: is there a difference in elbow stability and prognosis? *Clin Orthop Relat Res* 2014; 472 :2128-35.
12. Pike JM, Grewal R, Athwal GS, Faber KJ, King GJ. Open reduction and internal fixation of radial head fractures: do outcomes differ between simple and complex injuries? *Clin Orthop Relat Res* 2014;472:2120-7.
13. Rouleau DM, Sandman E, van Riet R, Galatz LM. Management of fractures of the proximal ulna. *J Am Acad Orthop Surg* 2013;21:149-60.
14. Adams JE, Sanchez-Sotelo J, Kallina CF, Morrey BF, Steinmann SP. Fractures of the coronoid: morphology based upon computer tomography scanning. *J Shoulder Elbow* 2012;21:782-8.
15. Mathew PK et al. Terrible triad injury of the elbow: Current concepts. *J Am Acad Orthop Surg* 2009;17:137-151
16. Naoki Miyazaki, A., Santos Checchia, C., Fagotti, L., Fregonez, M., Doneux Santos, P., da Silva, L., do Val Sella, G. and Luiz Checchi, S. Evaluation of the results from surgical treatment of the terrible triad of the elbow. *Revista Brasileira de Ortopedia (English Edition)*.2014. 49(3).271-278.
17. Pugh D, Wild LM, Schemitsch E, King GJW, McKee D. Standard surgical protocol to treat elbow dislocations with radial head and coronoid fractures. *J Bone Joint Surg Am*. 2004;86:1122-30.
18. Forthman C, Henket M, Ring DC:Elbow dislocation with intra-articular fracture: The results of operative treatment without repair of the medial collateral ligament. *J Hand Surg [Am]* 2007;32:1200-1209.
19. Lindenhovius AL, Jupiter JB, Ring D. Comparison of acute versus subacute treatment of terrible triad injuries of the elbow.*J Hand Surg Am*. 2008;33:920–926.
20. Garrigues GE, Wray WH 3rd, Lindenhovius AL, Ring DC, Ruch DS. Fixation of the coronoid process in elbow fracture-dislocations. *J Bone Joint Surg Am*. 2011;93:1873–1881.
21. Loukia K, Papatheodorou, L., Rubright, J., Heim, K., Weiser, R. and Sotereanos, D. (2014). Terrible Triad Injuries of the Elbow: Does the Coronoid Always Need to Be Fixed?. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*, 472(7), pp.2084-2091



22. Regan W, Morrey B. Fractures of the coronoid process of the ulna. J Bone Joint Surg Am.1989;71:1348-54
23. Ring D, Jupiter JB, Zilberfarb J. Posterior dislocation of the elbow with fractures of the radial head and coronoid. J Bone Joint Surg Am.2002;84:547-51.
24. Gonçalves, L., Neto, J., Correa Filho, M., de Andrade, R., de Andrade, M., Gomes, A. and Vilela, J. (2014). Terrible triad of the elbow: influence of radial head treatment. Revista Brasileira de Ortopedia (English Edition), 49(4),.328-333.
25. Yan, M., Ni, J., Song, D., Ding, M., Liu, T. and Huang, J. Radial head replacement or repair for the terrible triad of the elbow: which procedure is better?. ANZ Journal of Surgery.2015; 85(9).644-648.
26. Broberg MA, Morrey BF. Results of treatment of fracture-dislocation of the elbow. Clin Orthop relat Res.1987;216:109-19.
27. McKee MD, Borden SH, King GJ, Patterson SD, Jupiter JB, Bamberger HB, Paksima N. Management of recurrent, complex instability of the elbow with a hinged external fixator. J Bone Joint Surg Br.1998;80:1031-6.